

文章编号: 1673 - 1212(2008) 07 - 0141 - 03

饮用水源保护区生态补偿机制构建初探

——厦门案例研究

程颐

(厦门大学环境科学研究中心, 福建 厦门 361005)

摘 要:生态补偿是环境管理的一种经济手段,它通过调节人类生产活动行为来达到生态环境保护的目的。本文以厦门市汀溪水库饮用水源保护区作为研究对象,分析了建立汀溪水库饮用水源保护区生态补偿机制的必要性,确定了汀溪水库饮用水源保护区生态补偿的主体与客体,计算出了汀溪水库饮用水源保护区 2004 年—2006 年的生态补偿量,并提出了符合保护区实际情况、可操作性强的生态补偿方式,对构建饮用水源保护区生态补偿机制进行了初探。

关键词:汀溪水库;饮用水源保护区;生态补偿机制

中图分类号:X321 X171.4 X22

文献标识码:B

Study on Ecological Compensation Mechanism for Drinking - water Source Protection Area

——A Case Study in Tingxi Reservoir Drinking - water Source Protection Area, Xiamen

Cheng Yi

(Environmental Science Research Center, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: Ecological compensation is an economic instrument of environmental management to protect eco - environment by adjusting mankind's producing activities and living behaviors. Taking Tingxi reservoir drinking - water source protection area (Xiamen) for example, the establishment of the ecological compensation mechanism for drinking - water source protection area was researched. This paper analyzed the necessity of establishing ecological compensation mechanism at first, then recognized the subject and object of ecological compensation, caculated the amount of ecological compensation from 2004 to 2006, and finally put forward some maneuverable methods of compensation.

Key words: Tingxi reservoir; drinking - water source protection area; ecological compensation mechanism

前言

生态补偿机制是指一种为保护区域生态环境和维护、改善或恢复生态系统服务功能,调整相关利益者因保护或破坏生态环境活动产生的环境利益及其经济利益分配关系,内化相关活动产生的外部成本,具有经济激励作用的制度安排^[1]。建立生态补偿机制就是要通过一定的政策手段实行生态保护外部性的内部化,让生态保护的“受益者”支付相应的费用,使生态建设和保护者得到补偿;通过制度设计解

决好生态资源这一特殊公共产品消费中的合理价值定位;通过制度变迁维护好生态投资者的合理回报,激励人们从事生态保护投资并使生态资本增值^[2]。

在实际工作中,对于流域上下游、生态公益林、矿山开发等多种形式的生态补偿已有较多的研究案例和试点,而对于饮用水源保护区生态补偿机制研究还比较薄弱。本文以厦门市汀溪水库饮用水源保护区作为研究对象,对补偿的主体与客体、补偿金额(标准)和补偿方式这三个生态补偿机制的基本问题^[3]进行研究,对构建饮用水源保护区生态补偿机制进行初探。

1 建立饮用水源保护区生态补偿机制的必要性

厦门市汀溪水库饮用水源保护区位于厦门市同

收稿日期: 2008 - 04 - 01

项目来源:厦门市汀溪镇环境规划项目资助课题

作者简介:程颐(1982 -),女,硕士,厦门大学环境科学研究中心,研究方向为环境管理。

安区汀溪镇,总面积 139.2 km²,占汀溪镇总面积的 89.3%。汀溪水库年可供水 1.2 亿 m³,是厦门市同安、翔安两区的主要饮用水源,对区域经济、社会的发展和人民群众的饮水健康起着十分重要的作用,被称为同安、翔安人民的饮水生命线。自水库建设以来,库区群众做出了巨大的贡献:建库时,群众奉献了珍贵的土地资源;水库做为饮用水源后,为涵养水源、保护水质,集雨区内禁止建设与饮用水源保护无关的建设项目,经济发展一直受到很大制约,汀溪镇目前是厦门市最贫困镇,也是同安区最落后的镇。近年来,由于人为和自然的因素,汀溪水库的水质呈下降的趋势,水源水质保护形势严峻,引起了社会各界的重视和忧虑。

因此,在汀溪水库饮用水源保护区建立长效的生态补偿机制,能够最大限度地帮助汀溪水库水源保护区居民改善生活条件,调动库区居民保护生态环境的积极性,合理开发汀溪水库水资源,保障同安区与翔安区的供水安全。

2 饮用水源保护区生态补偿机制的构建

2.1 补偿主、客体的确定

汀溪水库饮用水源保护区生态补偿主要是围绕饮用水源保护区与同安、翔安等受水地区之间的水资源安全展开的。多年来,保护区各级政府和广大群众为保证水资源的安全,开展了一系列涵养水源、保护水质的生态环境保护与建设工作,并且牺牲了很多诸如工业、农业等发展的机会,造成经济上的严重滞后。因此,汀溪水库饮用水源保护区理应得到补偿,是生态补偿的客体(对象)。根据“谁受益,谁补偿”原则,很显然汀溪水库饮用水源保护区生态环境保护建设的受益方除了保护区自身外,主要就是同安区、翔安区等受水地区,因此汀溪水库水源保护区生态补偿的主体应该是同安区、翔安区等受水地区。

2.2 补偿额度的确定

2.2.1 汀溪水库饮用水源保护区生态建设与保护的总成本分析

水源涵养与生态保护补偿成本构成可以从直接成本与间接成本两个方面考虑^[4]。汀溪饮用水源保

护区生态建设与保护的年各项直接成本(DC_t)即污染治理成本;间接成本(IC_t)包括水源保护区限制工业发展所损失的机会成本(IC_t)和限制养殖业发展所损失的机会成本(IC_t),即:IC_t = IC_t + IC_t。公式即为年总成本的计算公式:

$$C_t = DC_t + IC_t$$

根据公式对汀溪水库水源保护区在生态建设和保护中的成本进行汇总,将表 1 作为补偿计算的依据。结果显示汀溪水库水源保护区近年生态建设和保护的历年成本总计 3.1 亿元。

2.2.2 水源保护区生态建设与保护的补偿模型^[5]

(1)将年总成本 C_t 乘以 KV_t 作为下游受水地区对水源保护区生态建设和保护成本按水量进行的分摊。在水源保护区生态建设和保护的持续投入的作用下,水库的总水量提供了水源保护地区的国民经济和生活用水,同时确保了下游受水地区的国民经济和生活用水。水量分摊系数 KV_t 为下游受水地区的用水量 W_下 占水库总供水量 W_总 的比例,即:

$$KV_t = \frac{W_{下}}{W_{总}}, 0 < KV_t < 1$$

则下游因利用上游水库水量而需承担上游生态建设和保护成本 C_t 的分担量为 C_t KV_t。

(2)在生态建设产生正效益的情况下,根据西方经济学的生产者行为理论,应保证饮用水源保护区的生态建设和保护的投入和下游地区的受益部门的投资效益大于成本,以保证投资的积极性,应使引入的效益修正系数 KE_t > 1,对下游受水地区应承担的生态建设与保护的补偿量进一步修正。不同部门 KE_t 的取值应不同。本文对受水地区 KE_t 的各部门综合指标取经验值为 1.2。

至此,得到饮用水源区生态保护与建设的年补偿量的计算公式为:

$$Cd_t = C_t KV_t KE_t$$

运用生态建设与保护补偿计算模型,即公式,测算 2004 年—2006 年下游受益地区对汀溪水库饮用水源保护区的生态补偿量。测算结果见表 2。2004 年—2006 年下游受益地区应分担汀溪水库饮用水源保护区生态建设与保护投入 3.55 亿元。

表 1 2004 年—2006 年生态建设与保护总成本

年份	污染治理费用 DC _t (万元)	限制工业发展损失 IC _t (万元)	限制养殖业发展损失 IC _t (万元)	总成本 C _t (万元)
2004	86.1	7 332.4	127.3	7 545.8
2005	219.3	9 938.6	137.1	10 295
2006	15.6	13 153.7	91.1	13 260.4

表 2 2004 年 — 2006 年生态建设与保护补偿量

年份	下游受水地区用水量 * $W_{\text{下}}$ (立方米)	水库总供水量 * $W_{\text{总}}$ (立方米)	水量分摊系数 KV_t	补偿量 Cdt (万元)
2004	16 197 223.00	17 112 755.00	0.946 5	8 570.5
2005	19 528 051.00	20 441 799.70	0.955 3	11 801.8
2006	21 838 500.00	22 932 374.00	0.952 3	15 153.5

* 资料来源:厦门市水利局汀溪水库管理处。

2.3 补偿方式

2.3.1 加大市、两区财政支付转移力度

厦门市及同安区财政已投入 200 万元进行了汀溪水库的畜禽养殖污染治理。今后还需加大市、区财政转移支付力度,使环境保护资金向饮用水源保护区倾斜。可以考虑在进行财政资金的再分配时,市、两区每年都适当安排一部分专项资金用于汀溪水库饮用水源的保护,专门用于建设库区内的各种生态保护的基础设施,并对在库区推广清洁能源和循环经济的生产方式给予一定的资金扶持。

2.3.2 充分利用中央财政补贴,实施移民造福工程

根据《国务院关于完善大中型水库移民后期扶持政策的意见》(国发〔2006〕17号)和《福建省大中型水库移民后期扶持政策实施方案》及福建省水库移民工作会议精神,应对库区移民实施造福工程。前期通过国家对库区移民进行为期 20 年,标准 600 元/人/年的资金直补,解决水库移民的温饱问题和库区及移民安置区基础设施薄弱等突出问题。后期通过项目扶持,使库区移民生产生活条件得到改善,逐步建立起库区经济发展,水库移民增收,生态环境改善的长效机制。

2.3.3 改革汀溪水库现有的供水体制,建立生态补偿基金^[6]反哺库区

改革汀溪水库现有的供水体制,适当提高汀溪水库管理处对外售水价格,建立饮用水源保护区生态补偿基金,反哺库区群众。这些资金一部分用于库区的饮用水源保护、污染治理、生态建设;另一部分用于扶持库区经济和社会发展,加强农村造血功能。

2.3.4 建立工业“飞地”,进行异地开发

汀溪水库的一、二级保护区占据了汀溪镇辖区面积的大部分,致使该镇守着大片的土地却不能进行大规模的招商引资,这必然阻碍其乡镇工业经济的发展和财政收入的增长。为了解决这一问题,可以考虑以“下游地区给上游地区返利税,上游地区下山异地搞开发”的思路建立一种新型的工业合作发展模式——“工业飞地”,即在同安区及翔安区现有的各级开发区中确定一至两个作为与库区合作开

发的特色工业园区。园区内的工业项目由汀溪镇来引进,专门从事有利于饮用水源保护区自然资源合理开发利用的工业生产,如农产品的深加工、食品、饮料研发和生产。园区内的工业企业所上缴的税收可以在库区和园区所在镇、街之间进行合理分配。这种做法一方面可以解决库区无法发展工业的问题,增加库区所在镇村财政收入,另一方面可以带动库区的农业发展。

2.3.5 其他造血式补偿方式

以上补偿方式除了异地开发均属于输血式的资金补偿,由于这些资金的投入与饮用水源保护区生态补偿资金需求相比,杯水车薪,因此存在着很大的资金缺口;又由于输血式生态补偿无法解决发展权补偿的问题,无法解决生态建设和投入上的自我积累、自我发展的问题,所以从长远来看,汀溪水库饮用水源保护区还需要发展多种其他造血式的补偿方式^[7]。

项目补偿:对环保以及关系到民生的基础设施建设的予以支持。在安排环境保护专项资金时对汀溪水库饮用水源保护区内的环保补助资金申请项目给予特别关注,对可行性强的项目尽量予以倾斜。

就业补偿:可以要求市水务集团增加从库区农村的招用工数量,适当解决保护区内农村青年的就业问题,缓解库区居民的经济压力。

技术补偿:通过向农民提供先进的农业技术,大力发展生态农业,降低农业污染,提高农业收入。

一般来说,生态补偿涉及的利益相关方很多,协调他们共同行动的成本较高,开发和实施都有一定的难度和复杂性,要使生态补偿机制真正发挥作用,一定要因地制宜,综合利用多种补偿方式^[8]。

参考文献:

- [1] 汪琳琳,张硕新,胡静静.建立生态补偿机制的法律思考[J].安徽农业科学,2007,35(15):4679,4691.
- [2] 毛显强,钟瑜,张胜.生态补偿的理论探讨[J].中国人口·资源与环境,2002,12(4):38-41.
- [3] 胡振鹏,刘青.江西东江源区生态补偿机制初探[J].江西师范大学学报,2007,31(2):206-209 (下转第 147 页)

表 6 乔木林各龄组按优势树种年均固碳能力 (t/hm^2)

优势树种	龄 组			
	幼龄林	中龄林	近熟林	成 过熟林
杉木	19.75	6.31	5.43	4.70
马尾松	10.39	5.25	2.09	2.04
杨树	1.53	5.69	7.08	1.01

表 6 可以看出,相同龄组但不同优势树种或相同优势树种但不同龄组的乔木林固碳能力不同。安徽省优势树种为杉木林和马尾松林单位面积年均固碳能力依次为:幼龄林 > 中龄林 > 近成熟林 > 成 过成熟林,而杨树林单位面积年均固碳能力依次为:近成熟林 > 中龄林 > 幼龄林 > 成 过成熟林;同时,相同龄组但不同优势树种的乔木林年均固碳能力也不同,其中杉木幼龄林年均固碳能力最大,达到 $19.75 t/hm^2$ 。同处于中龄林的杉木林和杨树林,单位面积年均生长量大小为杨树林大于杉木林,而单位面积年均固碳能力大小为杉木林大于杨树林,这里主要是由于杨树林的绝对干材比重比杉木林小,同时杨树林的枝桠及根部年生长量与木材年生长量的比值也比杉木林小的缘故。

4 结论

本文根据安徽省森林资源第六次一类调查结果,结合清洁发展机制(CDM)指导下的造林、再造林项目中需要解决的问题,对不同林种乔木林、不同龄组乔木林、不同优势树种乔木林以及乔木林各龄组按优势树种划分年均固碳能力进行了研究,得到以下结论:

(1)从不同林种乔木林单位面积的年均固碳能力看,用材林的年均固碳能力最大,达到 $7.22 t/hm^2$,防护林年均固碳能力最小,只有 $1.07 t/hm^2$ 。不同林种乔木林固碳能力大小依次为:用材林 > 薪炭林

> 特种用途林 > 防护林。

(2)从乔木林的不同发育阶段看,幼龄林的年均固碳能力较大,达到 $5.24 t/hm^2$,过熟林年均固碳能力最小,仅有 $1.39 t/hm^2$ 。不同发育阶段乔木林单位面积年均固碳能力依次为:幼龄林 > 中龄林 > 近成熟林 > 成熟林 > 过成熟林。

(3)从不同优势树种组乔木林年均固碳能力看,针叶林最大,达到 $6.76 t/hm^2$ 其次是阔叶林,达到 $3.56 t/hm^2$,针阔混交林最小,仅达到 $1.8 t/hm^2$;从不同优势树种乔木林年均固碳能力看,依次是:杉木林 > 马尾松林 > 杨树林。

(4)从乔木林各龄组按优势树种年均固碳能力看,杉木的幼龄林单位面积年均固碳能力最大,达到 $19.75 t/hm^2$,且符合幼龄林 > 中龄林 > 近成熟林 > 成 过成熟林的规律,而杨树林单位面积年均固碳能力依次为:近成熟林 > 中龄林 > 幼龄林 > 成 过成熟林。

参考文献:

- [1] 唐守正,刘世荣. 中国天然林保护与可持续经营[J]. 中国农业科技导报, 2000, 3(1): 42 - 46
- [2] Lieth H. and Whittaker R. H. Primary productivity of the biosphere. Springer - verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1975.
- [3] 周光明,黄农. 湘潭市能源的生态足迹及森林固碳减排效应的分析[J]. 湖南林业科学, 2006, 33(1): 4 - 6
- [4] 陈继红,宋维明. 中国 CDM 林业碳汇项目的评价指标[J]. 东北林业大学学报, 2006, 34(1): 87 - 88
- [5] 刘琳,林逢春. 安徽森林生态系统主导服务功能经济价值评估. 中国科技论文在线.
- [6] 安徽省森林资源连续清查第六次复查结果[M]. 国家林业局华东森林资源监测中心, 2005.
- [7] 姜东涛. 森林制氧固碳功能与效益计算的探讨[J]. 华东森林, 2005, 19(2): 19 - 21.
- [8] 陈光清,亢新刚. 五道河林场森林生态效益价值评估及调整[J]. 北京林业大学学报, 2000, 23(2): 56 - 59.

(上接第 143 页)

- [4] 刘玉龙. 生态补偿与流域生态共建共享[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2007: 166
- [5] 刘玉龙. 流域生态补偿标准计算模型研究[J]. 中国水利, 2006, 22: 35 - 38
- [6] 张惠远,任勇. 建立东江源生态补偿机制的初步建议[A]. 见:王金南等主编. 生态补偿机制与政策设计国际研讨

- 会论文集[C]. 北京:中国环境科学出版社, 2006: 272 - 280
- [7] 李磊. 中国流域生态补偿机制探讨[J]. 软科学, 2007, 21(3): 85 - 87.
- [8] 汪嵘. 南水北调东线水源地的生态补偿问题探究[J]. 环境保护科学, 2007, 33(2): 39 - 41.